

**VERTRÄGE ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts R. 38420 Kut/Hx	WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 01/ 02144	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 07/06/2001	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 21/06/2000
Anmelder ROBERT BOSCH GMBH et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
 - Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.
 - b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das
 - in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.
 - zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
 - bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
 - bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
 - Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
 - Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.
2. **Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).
3. **Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

- wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

- wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

- wie vom Anmelder vorgeschlagen
- weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
- weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

keine der Abb.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/02144

A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES	IPK 7 H01L35/14	H01L35/26	H01L35/34	H01L35/22
---	-----------------	-----------	-----------	-----------

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 032 371 A (ANDERSEN NIELS LERVAD) 28. Juni 1977 (1977-06-28) Spalte 2, Zeile 60 – Zeile 68 Spalte 3, Zeile 24 – Zeile 30 Spalte 3, Zeile 54 – Zeile 65 ----	1-4, 6-13
A	US 3 679 471 A (WYSS HUGO) 25. Juli 1972 (1972-07-25) Spalte 4, Zeile 9 – Zeile 17 Spalte 6, Zeile 48 – Zeile 56 ----	6-9, 11
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 11, 26. Dezember 1995 (1995-12-26) -& JP 07 196371 A (TONEN CORP), 1. August 1995 (1995-08-01) Zusammenfassung ----	8, 9, 11
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14. November 2001

30/11/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL – 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ahilstedt, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/02144

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 177 474 A (OVSHINSKY STANFORD R) 4. Dezember 1979 (1979-12-04) Spalte 10, Zeile 15 - Zeile 27 Spalte 16, Zeile 10 - Zeile 30 ---	6,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 04, 30. April 1997 (1997-04-30) -& JP 08 335721 A (ISUZU MOTORS LTD), 17. Dezember 1996 (1996-12-17) Zusammenfassung ---	6,7
A	US 5 246 504 A (OHTA TOSHITAKA ET AL) 21. September 1993 (1993-09-21) Spalte 2, Zeile 56 - Spalte 3, Zeile 3 ---	7
A	GB 900 774 A (SIEMENS AG) 11. Juli 1962 (1962-07-11) Abbildung 3 -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 01/02144

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 4032371	A	28-06-1977	DE CA CH DK FR GB JP JP JP NL SE SE	2519338 A1 1063252 A1 607334 A5 191476 A ,B, 2309985 A1 1548748 A 1238956 C 51134590 A 59015192 B 7604430 A 408837 B 7604538 A	04-11-1976 25-09-1979 15-12-1978 31-10-1976 26-11-1976 18-07-1979 13-11-1984 22-11-1976 07-04-1984 02-11-1976 09-07-1979 31-10-1976
US 3679471	A	25-07-1972	CH DE	504764 A 1961935 A1	15-03-1971 18-06-1970
JP 07196371	A	01-08-1995	NONE		
US 4177474	A	04-12-1979	US AU AU CA DE ES FR GB JP JP JP AU AU CA DE ES FR GB JP JP JP	4177473 A 523107 B2 4023778 A 1123525 A1 2844070 A1 474153 A1 2454186 A1 2007021 A ,B 1426468 C 54064981 A 62030512 B 522191 B2 3614678 A 1102925 A1 2820824 A1 469946 A1 2391564 A1 1598949 A 1426461 C 53143180 A 62030511 B	04-12-1979 15-07-1982 03-04-1980 11-05-1982 26-04-1979 16-10-1979 07-11-1980 10-05-1979 25-02-1988 25-05-1979 02-07-1987 20-05-1982 22-11-1979 09-06-1981 30-11-1978 16-09-1979 15-12-1978 23-09-1981 25-02-1988 13-12-1978 02-07-1987
JP 08335721	A	17-12-1996	NONE		
US 5246504	A	21-09-1993	JP JP JP JP CA EP US JP JP	2879152 B2 3041780 A 2750416 B2 3041781 A 2002921 A1 0369340 A1 5108515 A 2256283 A 2835406 B2	05-04-1999 22-02-1991 13-05-1998 22-02-1991 15-05-1990 23-05-1990 28-04-1992 17-10-1990 14-12-1998
GB 900774	A	11-07-1962	CH DE	373436 A 1060881 B	30-11-1963

PCT
ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird

Vom Anmeldeamt auszufüllen

Internationales Aktenzeichen

Internationales Anmeldedatum

Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (*falls gewünscht*)
(max. 12 Zeichen) R. 38420 Kut / Hx

Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG
Thermoelektrisches Bauelement

Feld Nr. II ANMELDER

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

ROBERT BOSCH GMBH
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart
Bundesrepublik Deutschland (DE)

Diese Person ist gleichzeitig Erfinder

Telefonnr.:
0711/811-23062

Telefaxnr.:
0711/811-331 81

Fernschreibnr.:

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder alle Bestimmungsstaaten alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten nur die Vereinigten Staaten von Amerika die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

ENGEL, Christine
Albertus-Magnus-Straße 52
71229 Leonberg
DE

Diese Person ist
 nur Anmelder

Anmelder und Erfinder

nur Erfinder (*Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.*)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder alle Bestimmungsstaaten alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten nur die Vereinigten Staaten von Amerika die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ZUSTELLANSCHRIFT

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als:

Anwalt gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben)

Telefonnr.:

Telefaxnr.:

Fernschreibnr.:

Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.

Fortsetzung von Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Wird keines der folgenden Felder benutzt, so ist dieses Blatt dem Antrag nicht beizufügen.

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

DRESSLER, Wolfgang
Steinhaldenweg 7
71665 Vaihingen/Enz
DE

Diese Person ist

 nur Anmelder Anmelder und Erfinder nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder alle Bestimmungsstaaten alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten nur die Vereinigten Staaten von Amerika die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

KLONCZYNSKI, Alexander
Hauptstraße 83
64859 Eppertshausen
DE

Diese Person ist

 nur Anmelder Anmelder und Erfinder nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder alle Bestimmungsstaaten alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten nur die Vereinigten Staaten von Amerika die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

BOEDER, Horst
Brunnenstraße 9
71069 Sindelfingen
DE

Diese Person ist

 nur Anmelder Anmelder und Erfinder nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder alle Bestimmungsstaaten alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten nur die Vereinigten Staaten von Amerika die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist

 nur Anmelder Anmelder und Erfinder nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder alle Bestimmungsstaaten alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten nur die Vereinigten Staaten von Amerika die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

 Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorgenommen:

Regionales Patent

- AP ARIPO-Patent: GH Ghana, GM Gambia, KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swasiland, UG Uganda, ZW Simbabwe und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- EA Eurasisches Patent: AM Armenien, AZ Aserbaidschan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- EP Europäisches Patent: AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, CY Zypern, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FI Finnland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- OA OAPI-Patent: BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist

Nationales Patent (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> AE Vereinigte Arabische Emirate | <input type="checkbox"/> LR Liberia..... |
| <input type="checkbox"/> AL Albanien | <input type="checkbox"/> LS Lesotho..... |
| <input type="checkbox"/> AM Armenien | <input type="checkbox"/> LT Litauen..... |
| <input type="checkbox"/> AT Österreich | <input type="checkbox"/> LU Luxemburg..... |
| <input type="checkbox"/> AU Australien | <input type="checkbox"/> LV Lettland..... |
| <input type="checkbox"/> AZ Aserbaidschan | <input type="checkbox"/> MD Republik Moldau..... |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnien-Herzegowina | <input type="checkbox"/> MG Madagaskar..... |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados | <input type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien..... |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarien..... | <input type="checkbox"/> MN Mongolei |
| <input type="checkbox"/> BR Brasilien..... | <input type="checkbox"/> MW Malawi..... |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus..... | <input type="checkbox"/> MX Mexiko..... |
| <input type="checkbox"/> CA Kanada | <input type="checkbox"/> NO Norwegen..... |
| <input type="checkbox"/> CH und LI Schweiz und Liechtenstein | <input type="checkbox"/> NZ Neuseeland..... |
| <input type="checkbox"/> CN China..... | <input type="checkbox"/> PL Polen..... |
| <input type="checkbox"/> CU Kuba | <input type="checkbox"/> PT Portugal..... |
| <input type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik..... | <input type="checkbox"/> RO Rumänien..... |
| <input type="checkbox"/> DE Deutschland..... | <input type="checkbox"/> RU Russische Föderation..... |
| <input type="checkbox"/> DK Dänemark..... | <input type="checkbox"/> SD Sudan |
| <input type="checkbox"/> EE Estland..... | <input type="checkbox"/> SE Schweden |
| <input type="checkbox"/> ES Spanien..... | <input type="checkbox"/> SG Singapur |
| <input type="checkbox"/> FI Finnland..... | <input type="checkbox"/> SI Slowenien..... |
| <input type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich | <input type="checkbox"/> SK Slowakei..... |
| <input type="checkbox"/> GD Grenada..... | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone |
| <input type="checkbox"/> GE Georgien..... | <input type="checkbox"/> TJ Tadschikistan..... |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan..... |
| <input type="checkbox"/> GM Gambia | <input type="checkbox"/> TR Türkei..... |
| <input type="checkbox"/> HR Kroatien | <input type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago..... |
| <input type="checkbox"/> HU Ungarn..... | <input type="checkbox"/> UA Ukraine..... |
| <input type="checkbox"/> ID Indonesien | <input type="checkbox"/> UG Uganda..... |
| <input type="checkbox"/> IL Israel..... | <input checked="" type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika..... |
| <input type="checkbox"/> IN Indien | <input type="checkbox"/> UZ Usbekistan..... |
| <input type="checkbox"/> IS Island | <input type="checkbox"/> VN Vietnam..... |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan..... | <input type="checkbox"/> YU Jugoslawien..... |
| <input type="checkbox"/> KE Kenia..... | <input type="checkbox"/> ZA Südafrika..... |
| <input type="checkbox"/> KG Kirgisistan..... | <input type="checkbox"/> ZW Simbabwe..... |
| <input type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea..... | Kästchen für die Bestimmung von Staaten, die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind:
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> KR Republik Korea..... | |
| <input type="checkbox"/> KZ Kasachstan..... | |
| <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia | |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka | |

Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen: zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der im Zusatzfeld genannten Bestimmungen, die von dieser Erklärung ausgenommen sind. Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung einer Bestimmung erfolgt durch die Einreichung einer Mitteilung, in der diese Bestimmung angegeben wird, und die Zahlung der Bestimmungs- und der Bestätigungsgebühr. Die Bestätigung muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.)

Feld Nr. VI PRIORITYANSPRUCH		<input type="checkbox"/> Weitere Prioritätsansprüche sind im Zusatzfeld angegeben		
Anmeldedatum der früheren Anmeldung (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen der früheren Anmeldung	Ist die frühere Anmeldung eine:		
		nationale Anmeldung: Staat	regionale Anmeldung: * regionales Amt	internationale Anmeldung: Anmeldeamt
Zeile (1) 21. Juni 2000 (21.6.00)	100 30 354.4	Bundesrepublik Deutschland		
Zeile (2)				
Zeile (3)				

Das Anmeldeamt wird ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in Zeile(n) (1) bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem Internationalen Büro zu übermitteln.

Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

Wahl der Internationalen Recherchenbehörde (ISA)
(falls zwei oder mehr als zwei Internationale Recherchenbehörden für die Ausführung der internationalen Recherche zuständig sind, geben Sie die von Ihnen gewählte Behörde an: (der:
Zweibuchstaben-Code kann benutzt werden)
ISA/

Antrag auf Nutzung der Ergebnisse einer früheren Recherche: Bezugnahme auf diese frühere Recherche (falls eine frühere Recherche bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist):
Datum (Tag/Monat/Jahr): Aktenzeichen Staat (oder regionales Amt)

Feld Nr. VIII KONTROLLISTE, EINREICHUNGSSPRACHE

Diese internationale Anmeldung enthält die folgende Anzahl von Blättern:

Antrag : 4 Blätter

Beschreibung (ohne Sequenzprotokollteil) : 11 Blätter

Ansprüche : 3 Blätter

Zusammenfassung: 1 Blätter

Zeichnungen : 1 Blätter

Sequenzprotokollteil der Beschreibung : Blätter

Blattzahl insgesamt : 20 Blätter

Dieser internationale Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:

- 1. Blatt für die Gebührenberechnung
- 2. Gesonderte unterzeichnete Vollmacht
- 3. Kopien der allgemeinen Vollmacht; Aktenzeichen (falls vorhanden)
- 4. Begründung für das Fehlen einer Unterschrift
- 5. Prioritätsbeleg(e), in Feld VI durch folgende Zeilennummer gekennzeichnet:
- 6. Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache:
- 7. Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen oder biologischem Material
- 8. Sequenzprotokolle für Nucleotide und/oder Aminosäuren (Diskette)
- 9. Sonstige (einzelnen aufführen):
Abschrift für Prioritätsbeleg

Abbildung der Zeichnungen, die mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden soll (Nr.): 1

Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht wird: Deutsch

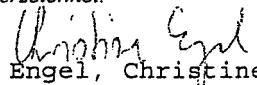
Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWAHTS

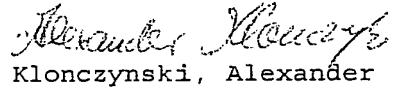
Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.

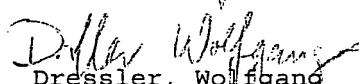
ROBERT BOSCH GMBH

Nr. 19/957AV

Brix


Engel, Christine


Klonczynski, Alexander


Dressler, Wolfgang


Boeder, Horst

Vom Anmeldeamt auszufüllen		2. Zeichnungen
1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung		<input type="checkbox"/> einge-gangen: <input type="checkbox"/> nicht ein-gegangen:
3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:		
4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellung nach Artikel 11(2) PCT:		<input type="checkbox"/> einge-gangen: <input type="checkbox"/> nicht ein-gegangen:
5. Vom Anmelder benannte Internationale Recherchenbehörde: ISA/		
		6. Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchengebühr aufgeschoben <input type="checkbox"/>

Vom Internationalen Büro auszufüllen

Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:

Formblatt PCT/RO/101 (letztes Blatt)

Siehe Anmerkungen zu diesem Antragsformular



**(12) NACH DEM VERTRÄG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG**

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum Internationales Büro



**(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. Dezember 2001 (27.12.2001)**

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/99204 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: H01L 35/14,
35/26, 35/34, 35/22

(DE). DRESSLER, Wolfgang [DE/DE]; Steinhaldeweg 7, 71665 Vaihingen/Enz (DE). KLONCZYNSKI, Alexander [DE/DE]; Hauptstrasse 83, 64859 Eppertshausen (DE). BOEDER, Horst [DE/DE]; Brunnenstrasse 9, 71069 Sinsheim (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/02144

BOEDER, Horst [DE/DE]; Brunnenstrasse 9, 71069 Sindelfingen (DE).

(22) Internationales Anmelde datum:

7. Juni 2001 (07.06.2001)

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): JP, US.

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR)

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

100 30 354.4 21. Juni 2000 (21.06.2000) DE

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]**; Postfach 30 02 20, 70422 Stuttgart (DE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

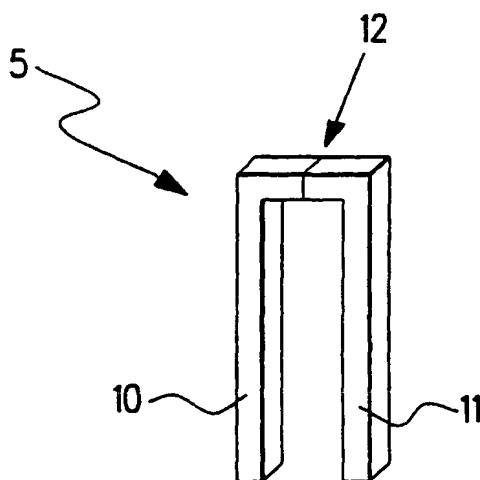
(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ENGEL, Christine
[DE/DE]; Albertus-Magnus-Strasse 52, 71229 Leonberg

(73) Erinnerungen

[DE/DE]; Albertus-Magnus-Strasse 52, 71229 Leonberg

(54) Title: THERMOELECTRIC COMPONENT

(54) Bezeichnung: THERMOELEKTRISCHES BAUELEMENT



(57) Abstract: The invention relates to a thermoelectric component (5) comprising a first and second branch (10,11) which are connected to each other in the region of a contact point (12), especially in the form of a thermocontact. Furthermore, the first branch (10) and/or the second branch (11) is provided with ceramic material, at least in one area around the contact point (12). The inventive component (5) is particularly suitable for use as a thermoelement for measuring temperature based on the Seebeck effect or for use in a Peltier element as a thermoelectric heating or cooling element based on the Peltier effect.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein thermoelektrisches Bauelement (5) vorgeschlagen, das einen ersten und einen zweiten Schenkel (10, 11) aufweist, die im Bereich einer Kontaktstelle (12) insbesondere in Form eines Thermokontaktes miteinander in Kontakt sind. Dabei weist weiter der erste Schenkel (10) und/oder der zweite Schenkel (11) zumindest in einer Umgebung der Kontaktstelle (12) ein keramisches Material auf. Das vorgeschlagene Bauelement (5) eignet sich insbesondere als Thermoelement zur Temperaturmessung auf Basis des Seebeck-Effektes oder zum Einsatz in einem Peltierelement als

Thermoelektrisches Bauelement

10 Die Erfindung betrifft ein thermoelektrisches Bauelement, insbesondere ein Thermoelement, nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Stand der Technik

15 Bei der Anwendung von Thermoelementen zur Messung von Temperaturen trifft man vielfach auf Grenzen der Materialbelastbarkeit hinsichtlich Temperatur und Einsatzatmosphäre. So tritt bei den derzeit eingesetzten Thermoelementen für den 20 Temperaturbereich bis 1500°C auf Basis von PtRh/Pt-Elementen bei längerem Einsatz oberhalb von 1000°C vielfach ein Drift in der Thermospannung und gleichzeitig eine erhebliche Verschlechterung der mechanischen Eigenschaften aufgrund von Kriechvorgängen auf. Insbesondere bilden sich bei Kontakt mit Kohlenstoff in derartigen Thermoelementen häufig Metallcarbide, welche den Seebeck-Koeffizienten und die mechanischen Eigenschaften des Thermoelements verändern. Zudem sind PtRh/Pt-Thermoelemente sehr teuer in ihrer Herstellung und daher für bestimmte Anwendungen nicht einsetzbar.

30 Aufgabe der vorliegenden Erfindung war die Bereitstellung eines thermoelektrischen Bauelementes, das insbesondere als Thermoelement einsetzbar sein soll, und das auch in Bereichen mit dauerhaft hohen Temperaturen und/oder transienten 35 Temperaturbelastungen sowohl in oxidierenden als auch in re-

duzierenden Gasatmosphären stets eine präzise Temperaturmessung erlaubt.

Vorteile der Erfindung

5

Das erfindungsgemäße thermoelektrische Bauelement hat gegenüber dem Stand der Technik den Vorteil, dass es eine sehr gute Haltbarkeit und eine sehr gute Konstanz der auftretenden Thermospannung auch unter hohen Temperaturen und reaktiven Gasatmosphären aufweist, wobei von einer typischen Haltbarkeit von fünf Jahren auszugehen ist. Insbesondere erlaubt es das erfindungsgemäße thermoelektrische Bauelement bei einer Verwendung als Thermoelement Temperaturmessungen von bis zu 1300°C sowohl in oxidierender als auch in reduzierender Atmosphäre mit einer Genauigkeit von weniger als ±10°C vorzunehmen. Weiter ist vorteilhaft, dass das erfindungsgemäße thermoelektrische Bauelement eine kurze Ansprechzeit auf Temperaturänderungen hat, die typischerweise unterhalb einer Sekunde liegt.

20

Daneben ist das erfindungsgemäße thermoelektrische Bauelement auch in geringer Baugröße realisierbar, so dass damit auch mikrostrukturierte Thermoelemente beziehungsweise mikrostrukturierte thermoelektrische Bauelemente herstellbar sind. Unter einem mikrostrukturierten Bauelement wird dabei ein Bauelement verstanden, das typische Dimensionen der Schenkel im Mikrometerbereich aufweist.

30

Aufgrund der guten Temperaturbeständigkeit beziehungsweise Resistenz gegenüber reaktiven Gasatmosphären kann bei dem erfindungsgemäßen thermoelektrischen Bauelement weiter auch auf ein keramisches oder metallisches Schutzrohr verzichtet werden, so dass damit bei einem Einsatz als Thermoelement eine genaue und gleichzeitig schnelle Temperaturmessung möglich ist.

Zusammenfassend hat das erfindungsgemäße thermoelektrische Bauelement den Vorteil einer hohen Lebenserwartung auch in reaktiven Gasatmosphären bei gleichzeitig hoher Temperaturauflösung und schneller Ansprechzeit. Darüber hinaus ist es kostengünstig herstellbar und weist insbesondere bei einem Einsatz als Thermoelement typische Thermospannungen im mV-Bereich auf, die gut messbar sind.

10 Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den in den Unteransprüchen genannten Maßnahmen.

So eignet sich das thermoelektrische Bauelement nicht nur als Thermoelement, sondern es kann durch Aufprägen eines äußeren elektrischen Stromes in an sich bekannter Weise ebenso als Peltier-Element ausgeführt sein, um damit beispielsweise ein thermoelektrisches Heizelement oder Kühlelement zu realisieren.

20 Die Schenkel des thermoelektrischen Bauelementes bestehen weiter vorteilhaft aus einem ersten keramischen Material und einem davon verschiedenen zweiten keramischen Material, von denen bevorzugt mindestens eines zusätzlich einen oder mehrere geeignete Füllstoffe enthält. Auf diese Weise vergrößern sich die auftretenden Kontaktspannungen aufgrund des Seebeck-Effektes deutlich. Als Füllstoff eignet sich besonders vorteilhaft für einen der Schenkel ein Füllstoff mit zumindest näherungsweise metallischer Leitfähigkeit und andererseits für den anderen Schenkel ein elektrisch halbleitender oder isolierender Füllstoff.

25 Vorteilhaft bei der Realisierung des ersten und/oder des zweiten Schenkels des thermoelektrischen Bauelementes ist schließlich auch, wenn das keramische Material mindestens eines Schenkels durch Pyrolyse eines polymeren Precursorma-

terials oder eines mit einem oder mehreren Füllstoffen versehenen polymeren Precursormaterial erhalten worden ist. Dabei können durch Auswahl des polymeren Precursormaterials und durch die Art und den Anteil der Füllstoffe in diesem polymeren Precursormaterial in besonders einfacher Weise die thermischen Ausdehnungskoeffizienten der Schenkel des thermoelektrischen Bauelementes aneinander angepasst werden. Zudem ist es durch die Auswahl und den Anteil der polymeren Precursormaterialien sowie durch die Auswahl und den Anteil der Füllstoffe in einfacher Weise ebenso vorteilhaft möglich, die bei der Pyrolyse der Precursormaterialien unvermeidbar auftretende Schwindung in den Schenkeln des thermoelektrischen Bauelementes aneinander anzupassen.

Im Übrigen kann das thermoelektrische Bauelement auch dadurch realisiert werden, dass zumindest in einer Umgebung der Kontaktstelle lediglich ein Schenkel aus einem keramischen Material besteht, während der zweite Schenkel aus einem bekannten lötzbaren Metall gefertigt ist.

Zeichnungen

Die Erfindung wird anhand der Zeichnung und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die Figur 1 zeigt ein thermoelektrisches Bauelement in Form eines Thermoelementes, die Figur 2 zeigt den Verlauf der Kontaktspannung beziehungsweise der Thermospannung im Bereich der Kontaktstelle der beiden Schenkel des Thermoelementes als Funktion der Temperatur der Kontaktstelle.

Ausführungsbeispiele

Die im Weiteren erläuterten Ausführungsbeispiele gehen zunächst aus von mit Füllstoffen versehenen polymeren Precursormaterialien, die durch Pyrolyse in keramische Materialien

überführbar sind. Derartige Precursormaterialien beziehungsweise Füllstoffe sind aus EP 0 412 428 B1 oder aus DE 195 38 695 A1 bekannt. Weiter ist daraus auch schon bekannt, durch die Zugabe von Füllstoffen zu den eingesetzten polymeren Precursormaterialien mittels Pyrolyse Formkörper herzustellen. Dabei kann der spezifische Widerstand der erhaltenen keramischen Formkörper sowohl durch die Auswahl der Füllstoffe als auch durch die Auswahl des polymeren Precursormaterials eingestellt werden.

10

Als polymere Precursormaterialien für die im Weiteren erläuterten Ausführungsbeispiele eignen sich insbesondere Polymere, die durch Pyrolyse in keramische Materialien auf Basis von Si-C-Verbindungen, Si-C-N-Verbindungen, Si-Ti-C-O-Verbindungen, Si-C-O-Verbindungen, Si-B-C-N-Verbindungen, Si-B-C-O-Verbindungen, B-C-N-Verbindungen, Si-Al-C-O-Verbindungen, Si-Al-N-C-O-Verbindungen oder Si-C-O-N-Verbindungen überführbar sind.

20

Als Füllstoffe in diesen polymeren Precursormaterialien beziehungsweise den nach Pyrolyse erhaltenen keramischen Materialien eignen sich einerseits Füllstoffe mit zumindest näherungsweise metallischer Leitfähigkeit wie MoSi₂, Cr₃C₂, TiC, WC, TiN, FeCr, FeCrNi, ZrN oder ZrC. Daneben oder alternativ kommt als Füllstoff auch ein elektrisch halbleitender oder isolierender Füllstoff wie beispielsweise Al₂O₃, SiC, B₄C, BN, ZrO₂, SiO₂, Si₃N₄ oder Graphit in Frage.

30

Als niederohmiger hochtemperaturbeständiger Füllstoff mit näherungsweise metallischer Leitfähigkeit ist insbesondere Molybdän disilizid mit einem spezifischen elektrischen Widerstand von $2 \times 10^{-5} \Omega \text{cm}$ und einem positiven Temperaturkoeffizienten des elektrischen Widerstandes von $5 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ besonders geeignet.

Als hochohmiger isolierender, hochtemperaturbeständiger Füllstoff wird bevorzugt Al_2O_3 mit einem spezifischen elektrischen Widerstand von mehr $10^{11} \Omega\text{cm}$ bei Raumtemperatur eingesetzt, der mit einem keramischen Material auf Basis einer Si-O-C-Verbindung als leitfähigkeitstragende Phase kombiniert wird, deren spezifischer elektrischer Widerstand nach der Pyrolyse bei 1400°C etwa $2 \Omega\text{cm}$ beträgt.

Ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Figur 1 erläutert. Die Figur 1 zeigt ein thermoelektrisches Bauelement in Form eines Thermoelementes 5, das einen ersten Schenkel 10 und einen zweiten Schenkel 11 aufweist, die durch eine Kontaktstelle 12 in Form eines Thermokontaktes miteinander verbunden sind. Weiter ist vorgesehen, dass das Thermoelement 5 elektrisch mit einer Vorrichtung zur Messung der Kontaktspannung verschaltet ist. Das Thermoelement 5 dient zur Messung einer Temperatur, der die Kontaktstelle 12 ausgesetzt ist. Diese Temperatur liegt typischerweise im Bereich von 0°C bis 1500°C .

Die Figur 2 zeigt den Verlauf der Thermospannung, die im Bereich der Kontaktstelle 12 des Thermoelementes 5 als Funktion der Temperatur auftritt, der die Kontaktstelle 12 ausgesetzt ist. Man erkennt gemäß Figur 2, dass die auftretende Thermospannung im mV-Bereich liegt, und im Bereich von ca. 50°C bis 1000°C eine lineare Funktion der Temperatur ist.

Das Thermoelement 5 besteht im erläuterten Ausführungsbeispiel weiter in seinen beiden Schenkeln 10, 11 aus einer einzigen, jedoch mit zwei unterschiedlichen Füllstoffen gefüllten Pyrolyse-Keramik, deren elektrische Eigenschaften hinsichtlich des Seebeck-Koeffizienten und des spezifischen elektrischen Widerstandes im Bereich des ersten Schenkels 10 und der zweiten Schenkel 11 jeweils durch die Art des Füllstoffes definiert eingestellt worden sind.

Die Formgebung des Thermoelementes 5 vor der Pyrolyse erfolgte dabei durch geläufige Fertigungsprozesse der Kunststoffverfahrenstechnik wie beispielsweise Transfer Molding, Spritzguss oder Warmpressen.

Besonders wichtig für die Funktion des Thermoelementes 5 ist der Bereich der Kontaktstelle 12 in dem die beiden Materialien des ersten Schenkels 10 beziehungsweise des zweiten Schenkels 11 aufeinander treffen. In diesem Kontaktbereich, in dem die zu messende Thermospannung auftritt, ist es wichtig, dass die beiden Materialien des ersten beziehungsweise zweiten Schenkels 10, 11 jeweils in einer Umgebung der Kontaktstelle 12 möglichst homogen sind.

Um zu vermeiden, dass beim Pyrolyseren der zunächst eingesetzten, die Schenkel 10, 11 bildenden polymeren Precursormaterialien unterschiedliche Schwindungen in dem ersten Schenkel 10 beziehungsweise dem zweiten Schenkel 11 auftreten, die insbesondere im Bereich der Kontaktstelle 12 zu Rissen und damit Fehlfunktionen des thermoelektrischen Bauelementes führen können, ist in einer bevorzugten Ausführungsform weiter vorgesehen, dass die vor der Pyrolyse eingesetzten Materialien hinsichtlich der bei der Pyrolyse auftretenden Schwindung aneinander angepasst sind. Diese Anpassung geschieht vorzugsweise über die Auswahl und den Anteil des Füllstoffes in dem jeweiligen polymeren Precursormaterial.

Neben der Anpassung der Schwindung ist bevorzugt weiter vorgesehen, dass auch die thermischen Ausdehnungskoeffizienten des Materials des ersten Schenkels 10 und des Materials des zweiten Schenkels 11 aneinander angepasst sind, um bei Betrieb des Thermoelementes 5 Spannungen und Risse im Bereich

der Kontaktstelle 12 zu minimieren beziehungsweise zu vermeiden.

Im Rahmen des erläuterten Ausführungsbeispiels wird die
5 elektromotorische Kraft beziehungsweise der Seebeck-Koeffizient der Materialien des ersten Schenkels 10 und des zweiten Schenkels 11 lediglich durch die Art des eingesetzten Füllstoffes eingestellt, während beide Schenkel 10, 11 ansonsten vor der Pyrolyse aus dem gleichen polymeren Precursormaterial bestehen. So wird für einen der Schenkel 10, 11 des Thermoelementes 5 als hochtemperaturbeständiger Füllstoffe mit zumindest näherungsweise metallischer Leitfähigkeit Molybdändisilizid eingesetzt. Für den zweiten Schenkel kommen dann elektrisch halbleitende oder isolierende Füllstoffe wie beispielsweise Aluminiumoxid oder Graphit zum Einsatz. Daneben ist es jedoch ebenso möglich, einen der beiden Schenkel 10, 11 des Thermoelementes 5 vollständig aus einem lötbaren Metall wie beispielsweise Vacon (Hersteller: VAC Vakummschmelze), d.h. einer Ni-Co-Legierung mit geringem
15 thermischen Ausdehnungskoeffizienten, anzufertigen. In diesem Fall wird der zweite Schenkel des Thermoelementes 5 dann aus dem keramischen Material ausgeführt, das mit einem der erläuterten Füllstoffe gefüllt ist.

20 Ein alternatives Ausführungsbeispiel des Thermoelementes 5 sieht vor, dass als Materialien für den ersten Schenkel 10 beziehungsweise den zweiten Schenkel 11 zwei unterschiedliche polymere Precursormaterialien eingesetzt werden, die nach der Pyrolyse in Form von zwei unterschiedlichen keramischen Materialien, beispielsweise einer Si-Ti-C-O-Verbindung auf der Seite des einen Schenkels 10 und einer Si-C-O-Verbindung auf der Seite des anderen Schenkels 11, vorliegen.
25
30

In diesem Fall wird die Kontaktstelle 12 in Form eines Thermokontaktes mit einer auftretenden Thermospannung für ein Thermoelement 5 von aneinander angrenzenden Pyrolyse-Keramiken unterschiedlicher Zusammensetzung mit bevorzugt unterschiedlichen Füllstoffen gebildet.

Im Übrigen sei betont, dass neben der Art des Füllstoffes alternativ oder zusätzlich in den vorstehenden Ausführungsbeispielen auch der Anteil des Füllstoffes in dem oder den eingesetzten polymeren Precursormaterialien variiert werden kann, um auf diese Weise die thermoelektrischen und mechanischen Eigenschaften, insbesondere den Seebeck-Koeffizienten im Kontaktbereich 12, des erhaltenen Thermoelements 5 einzustellen.

Der gesamte Füllstoffgehalt liegt dabei zwischen 10 Vol.% und 50 Vol.% bezogen auf das Volumen des vor der Pyrolyse vorliegenden Grünkörpers mit den erläuterten polymeren Precursormaterialien.

Schließlich sei erwähnt, dass die Thermospannung beziehungsweise der Seebeck-Koeffizient, der im Bereich der Kontaktstelle 12 auftritt, in allen vorstehenden Ausführungsbeispielen innerhalb gewisser Grenzen auch durch die Verfahrensparameter bei der Pyrolyse eingestellt werden kann.

Im Weiteren wird nun ein Ausführungsbeispiel zur Herstellung eines Thermoelementes 5 gemäß Figur 1 im Detail näher erläutert. Alternative Ausführungsbeispiele sind vom Fachmann in Kenntnis der Dokumente EP 0 412 028 B1 oder DE 195 38 695 A1 durch Variation der Art und Menge der eingesetzten Füllstoffe beziehungsweise der Art der eingesetzten polymeren Precursorverbindungen ohne Weiteres realisierbar.

Zunächst werden in einem Mahltopf auf 1000 g Eisenmahlkugeln 53,1 g pulverförmiges, kondensationsvernetztes Polymethylsiloxan und 46,9 g Al₂O₃-Pulver vorgegeben. Dies entspricht einem Füllgrad von 20 Vol.% Al₂O₃ bezogen auf die Polymer-Füllstoff-Mischung. Nach einer Mahlzeit von 5 Minuten wird dann die erhaltene Pulvermischung von den Eisenkugeln getrennt und mittels eines 150 µm-Siebes gesiebt. Danach wird die gesiebte Pulvermischung in eine Pressform eingefüllt und bei einem Druck von 150 MPa kalt gepresst. Diese erste Pulvermischung dient somit als mit einem ersten Füllstoff versehenes erstes polymeres Precursormaterial, aus dem im Weiteren der erste Schenkel 10 des Thermoelementes 5 geformt werden wird.

Für den zweiten Schenkel 11 des Thermoelementes 5 werden ebenfalls zunächst auf 1000 g Eisenmahlkügeln 35,3 g pulverförmiges, kondensationsvernetztes Polymethylsiloxan und 64,7 g Molybdändisilizid-Pulver eingesetzt. Dies entspricht einem Füllgrad von 25 Vol.% Molybdändisilizid bezogen auf die Polymer-Füllstoff-Mischung. Nach dem Mahlen und Sieben, welches wie vorstehend bereits ausgeführt durchgeführt wird, wird die Pulvermischung dann als mit einem zweiten Füllstoff versehenes zweites polymeres Precursormaterial in die Pressform gefüllt, in der sich schon das Material für den ersten Schenkel 10 befindet. Nach einem Kaltpressvorgang bei 150 MPa wird dann der entstandene Materialverbund bei einem Druck von 10 MPa und einer Temperatur von 170°C zunächst 30 Minuten lang ausgehärtet.

Anschließend werden daraus U-förmige Formkörper gemäß Figur 1 herausgetrennt, die im Weiteren unter fließender Argon-Atmosphäre mit einem Argonfluss von 5 l/min gemäß dem nachfolgenden Temperaturprogramm pyrolysiert werden. Das nach diesem Temperaturprogramm erhaltene Thermolement 5 weist eine Thermospannung auf, die im Bereich der Thermospannung be-

kannter Thermoelemente auf Basis von PtPh/Pt liegt. Die Temperaturabhängigkeit der auftretenden Thermospannung des erhaltenen Thermoelementes 5 ist in Figur 2 dargestellt.

Aufheizrate/Abkühlrate [°C/h]	Endtemperatur [°C]	Haltezeit [Std.]
300	300	0
20	900	0
80	1400	1
150	20	-

5

Das Thermoelement 5 gemäß Figur 1 hat typische Dimensionen der Breite der Schenkel 10, 11 von 10 µm bis 1 cm und eine Dicke der Schenkel 10, 11 von 1 µm bis 1 cm. Weiter liegt die typische Länge der Schenkel 10, 11 im Bereich von 1 cm und mehr. Der Abstand des ersten beziehungsweise zweiten Schenkels 10, 11 beträgt in dem Bereich des Thermoelementes 5, in dem diese beiden Schenkel 10, 11 parallel zueinander verlaufen, zwischen 50 µm und 5 cm. Das Thermoelement 5 ist somit insbesondere auch als mikrostrukturiertes Thermoelement mit typischen Dimensionen im Mikrometer-Bereich ausführbar. Außerdem ist klar, dass anstelle eines Thermoelementes 5 in der vorstehend erläuterten Weise auch ein thermoelektrisches Bauelement in Form eines Peltier-Elementes realisierbar ist. Dazu kann dann auch mehr als eine Kontaktstelle 12 vorgesehen sein, die von entsprechenden Materialkombinationen für die diese Kontaktstellen 12 definierenden Schenkeln 10, 11 gebildet werden.

Weiter ist offensichtlich, dass die Geometrie des Thermoelementes 5 nicht auf die gemäß Figur 1 erläuterte U-Form beschränkt ist, d. h. es sind auch andere Geometrien und andere Dimensionen des thermoelektrischen Bauelementes je nach gewünschter Ansprechzeit realisierbar.

Ansprüche

- 10 1. Thermoelektrisches Bauelement, insbesondere Thermo-
element, mit einem ersten Schenkel und einem zweiten Schen-
kel, die im Bereich mindestens einer Kontaktstelle miteinan-
der in Kontakt sind, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest
in einer Umgebung der Kontaktstelle (12) der erste Schenkel
15 (10) und/oder der zweite Schenkel (11) ein keramisches Mate-
rial aufweist.
- 20 2. Thermoelektrisches Bauelement nach Anspruch 1, da-
durch gekennzeichnet, dass zumindest in einer Umgebung der
Kontaktstelle (12) das Material des ersten Schenkels (10)
und das Material des zweiten Schenkels (11) derart ausge-
wählt ist, dass an der Kontaktstelle (12) aufgrund des See-
beck-Effektes eine Kontaktspannung oder aufgrund des Pel-
tier-Effektes bei einem aufgeprägten äußeren elektrischen
25 Strom eine Temperaturänderung auftritt.
- 30 3. Thermoelektrisches Bauelement nach Anspruch 2, da-
durch gekennzeichnet, dass der erste Schenkel (10) und der
zweite Schenkel (11) elektrisch mit einer Vorrichtung zur
Messung der Kontaktspannung oder mit einer Vorrichtung zum
Einprägen eines durch die Kontaktstelle (12) fließenden äu-
ßerem elektrischen Stromes verschaltet sind.
- 35 4. Thermoelektrisches Bauelement nach mindestens einem
der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

zumindest in einer Umgebung der Kontaktstelle (12) der erste Schenkel (11) aus einem ersten keramischen Material und der zweite Schenkel (12) aus einem davon verschiedenen zweiten keramischen Material besteht.

5

5. Thermoelektrisches Bauelement nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest in einer Umgebung der Kontaktstelle (12) der erste Schenkel (11) aus einem ersten keramischen Material und der zweite Schenkel (12) aus einem lötbaren Metall besteht.

10

15 6. Thermoelektrisches Bauelement nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest in einer Umgebung der Kontaktstelle (12) das erste keramische Material und/oder das zweite keramische Material mindestens einen, insbesondere hochtemperaturbeständigen Füllstoff aufweist.

20

7. Thermoelektrisches Bauelement nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Füllstoff ein Füllstoff mit zumindest näherungsweise metallischer Leitfähigkeit, insbesondere MoSi_2 , CrSi_2 , Cr_3C_2 , TiC , WC , TiN , FeCr , FeCrNi , ZrN oder ZrC , oder ein elektrisch halbleitender oder isolierender Füllstoff, insbesondere Al_2O_3 , SiC , B_4C , BN , ZrO_2 , SiO_2 , Si_3N_4 oder Graphit, ist.

25

30 8. Thermoelektrisches Bauelement nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und/oder das zweite keramische Material ein Material ist, das durch Pyrolyse eines polymeren Precursormaterials oder eines mit einem oder mehreren Füllstoffen versehenen polymeren Precursormaterials erhalten worden ist.

35

9. Thermoelektrisches Bauelement nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

das erste und/oder das zweite keramische Material ein keramisches Material auf Basis von Si-C-Verbindungen, Si-C-N-Verbindungen, Si-Ti-C-O-Verbindungen, Si-C-O-Verbindungen, Si-B-C-N-Verbindungen, Si-B-C-O-Verbindungen, B-C-N-Verbindungen, Si-Al-C-O-Verbindungen, Si-Al-N-C-O-Verbindungen oder Si-C-O-N-Verbindungen enthält.

10. Thermoelektrisches Bauelement nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Material des ersten Schenkels (10) und das Material des zweiten Schenkels (11) zumindest im Bereich der Kontaktstelle (12) einen zumindest näherungsweise gleichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweisen.

15. 11. Thermoelektrisches Bauelement nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste keramische Material durch Pyrolyse eines ersten polymeren Precursormaterials oder eines mit einem ersten Füllstoff versehenen ersten polymeren Precursormaterials erhalten worden ist, und dass das zweite keramische Material durch Pyrolyse eines zweiten polymeren Precursormaterials oder eines mit einem zweiten Füllstoff versehenen zweiten polymeren Precursormaterials erhalten worden ist.

25. 12. Thermoelektrisches Bauelement nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das erste polymere Precursormaterial und das zweite polymere Precursormaterial derart ausgewählt sind, dass bei einer Pyrolyse der Precursormaterialien zumindest im Bereich der Kontaktstelle (12) eine zumindest näherungsweise gleiche Schwindung auftritt.

30. 13. Verwendung des thermoelektrischen Bauelements nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche in einem Thermoelement zur Temperaturmessung oder einem Peltierelement als thermoelektrisches Heizelement oder Kühlelement.

1 / 1

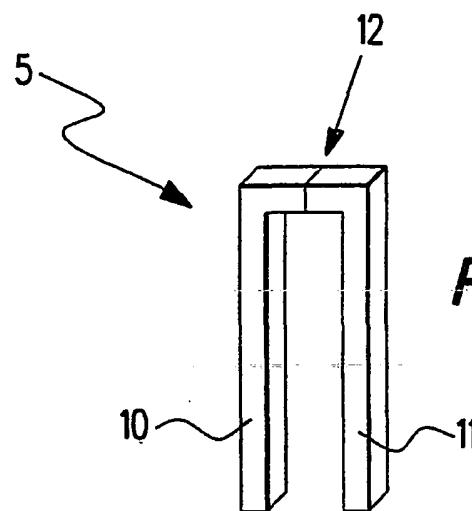


Fig. 1

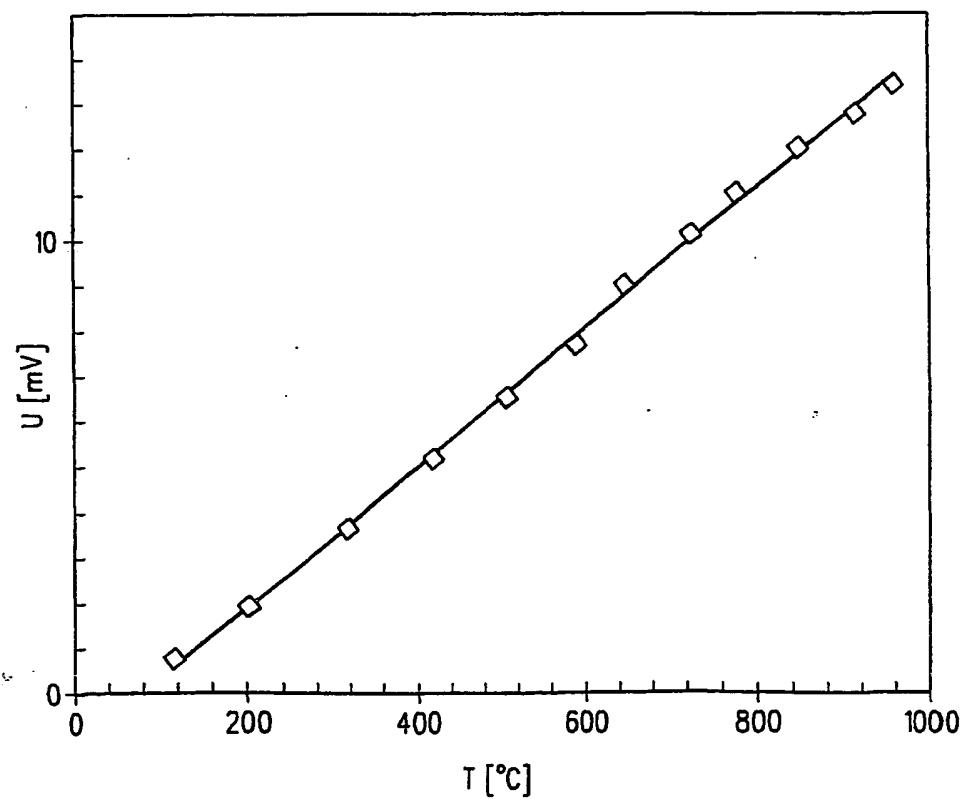


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Application No

PCT/DE 01/02144

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01L35/14 H01L35/26 H01L35/34 H01L35/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 032 371 A (ANDERSEN NIELS LERVAD) 28 June 1977 (1977-06-28) column 2, line 60 - line 68 column 3, line 24 - line 30 column 3, line 54 - line 65 ---	1-4,6-13
A	US 3 679 471 A (WYSS HUGO) 25 July 1972 (1972-07-25) column 4, line 9 - line 17 column 6, line 48 - line 56 ---	6-9,11
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 11, 26 December 1995 (1995-12-26) -& JP 07 196371 A (TONEN CORP), 1 August 1995 (1995-08-01) abstract ---	8,9,11



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 November 2001

Date of mailing of the international search report

30/11/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ahlstedt, M

INTERNAL JAL SEARCH REPORT

Jal Application No

PCT/DE 01/02144

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 177 474 A (OVSHINSKY STANFORD R) 4 December 1979 (1979-12-04) column 10, line 15 - line 27 column 16, line 10 - line 30 -----	6,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 04, 30 April 1997 (1997-04-30) -& JP 08 335721 A (ISUZU MOTORS LTD), 17 December 1996 (1996-12-17) abstract -----	6,7
A	US 5 246 504 A (OHTA TOSHITAKA ET AL) 21 September 1993 (1993-09-21) column 2, line 56 -column 3, line 3 -----	7
A	GB 900 774 A (SIEMENS AG) 11 July 1962 (1962-07-11) figure 3 -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Application No

PCT/DE 01/02144

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 4032371	A 28-06-1977		DE 2519338 A1 CA 1063252 A1 CH 607334 A5 DK 191476 A ,B, FR 2309985 A1 GB 1548748 A JP 1238956 C JP 51134590 A JP 59015192 B NL 7604430 A SE 408837 B SE 7604538 A		04-11-1976 25-09-1979 15-12-1978 31-10-1976 26-11-1976 18-07-1979 13-11-1984 22-11-1976 07-04-1984 02-11-1976 09-07-1979 31-10-1976
US 3679471	A 25-07-1972		CH 504764 A DE 1961935 A1		15-03-1971 18-06-1970
JP 07196371	A 01-08-1995		NONE		
US 4177474	A 04-12-1979		US 4177473 A AU 523107 B2 AU 4023778 A CA 1123525 A1 DE 2844070 A1 ES 474153 A1 FR 2454186 A1 GB 2007021 A ,B JP 1426468 C JP 54064981 A JP 62030512 B AU 522191 B2 AU 3614678 A CA 1102925 A1 DE 2820824 A1 ES 469946 A1 FR 2391564 A1 GB 1598949 A JP 1426461 C JP 53143180 A JP 62030511 B		04-12-1979 15-07-1982 03-04-1980 11-05-1982 26-04-1979 16-10-1979 07-11-1980 10-05-1979 25-02-1988 25-05-1979 02-07-1987 20-05-1982 22-11-1979 09-06-1981 30-11-1978 16-09-1979 15-12-1978 23-09-1981 25-02-1988 13-12-1978 02-07-1987
JP 08335721	A 17-12-1996		NONE		
US 5246504	A 21-09-1993		JP 2879152 B2 JP 3041780 A JP 2750416 B2 JP 3041781 A CA 2002921 A1 EP 0369340 A1 US 5108515 A JP 2256283 A JP 2835406 B2		05-04-1999 22-02-1991 13-05-1998 22-02-1991 15-05-1990 23-05-1990 28-04-1992 17-10-1990 14-12-1998
GB 900774	A 11-07-1962		CH 373436 A DE 1060881 B		30-11-1963

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

les Aktenzeichen

PCT/DE 01/02144

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 H01L35/14 H01L35/26 H01L35/34 H01L35/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 032 371 A (ANDERSEN NIELS LERVAD) 28. Juni 1977 (1977-06-28) Spalte 2, Zeile 60 - Zeile 68 Spalte 3, Zeile 24 - Zeile 30 Spalte 3, Zeile 54 - Zeile 65	1-4,6-13
A	US 3 679 471 A (WYSS HUGO) 25. Juli 1972 (1972-07-25) Spalte 4, Zeile 9 - Zeile 17 Spalte 6, Zeile 48 - Zeile 56	6-9,11
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 11, 26. Dezember 1995 (1995-12-26) -& JP 07 196371 A (TONEN CORP), 1. August 1995 (1995-08-01) Zusammenfassung	8,9,11
		-/-



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie.

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *'A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *'E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *'L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *'O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *'P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *V* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *W* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14. November 2001

30/11/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ahlstedt, M

INTERNATION. P R RECHERCHENBERICHT

In als Aktenzeichen

PCT/DE 01/02144

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 177 474 A (OVSHINSKY STANFORD R) 4. Dezember 1979 (1979-12-04) Spalte 10, Zeile 15 - Zeile 27 Spalte 16, Zeile 10 - Zeile 30 ---	6,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 04, 30. April 1997 (1997-04-30) -& JP 08 335721 A (ISUZU MOTORS LTD), 17. Dezember 1996 (1996-12-17) Zusammenfassung ---	6,7
A	US 5 246 504 A (OHTA TOSHITAKA ET AL) 21. September 1993 (1993-09-21) Spalte 2, Zeile 56 -Spalte 3, Zeile 3 ---	7
A	GB 900 774 A (SIEMENS AG) 11. Juli 1962 (1962-07-11) Abbildung 3 ---	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Int. als Aktenzeichen

PCT/DE 01/02144

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4032371	A	28-06-1977	DE CA CH DK FR GB JP JP NL SE SE	2519338 A1 1063252 A1 607334 A5 191476 A , B, 2309985 A1 1548748 A 1238956 C 51134590 A 59015192 B 7604430 A 408837 B 7604538 A		04-11-1976 25-09-1979 15-12-1978 31-10-1976 26-11-1976 18-07-1979 13-11-1984 22-11-1976 07-04-1984 02-11-1976 09-07-1979 31-10-1976
US 3679471	A	25-07-1972	CH DE	504764 A 1961935 A1		15-03-1971 18-06-1970
JP 07196371	A	01-08-1995		KEINE		
US 4177474	A	04-12-1979	US AU AU CA DE ES FR GB JP JP JP AU AU CA DE ES FR GB JP JP JP JP	4177473 A 523107 B2 4023778 A 1123525 A1 2844070 A1 474153 A1 2454186 A1 2007021 A , B 1426468 C 54064981 A 62030512 B 522191 B2 3614678 A 1102925 A1 2820824 A1 469946 A1 2391564 A1 1598949 A 1426461 C 53143180 A 62030511 B		04-12-1979 15-07-1982 03-04-1980 11-05-1982 26-04-1979 16-10-1979 07-11-1980 10-05-1979 25-02-1988 25-05-1979 02-07-1987 20-05-1982 22-11-1979 09-06-1981 30-11-1978 16-09-1979 15-12-1978 23-09-1981 25-02-1988 13-12-1978 02-07-1987
JP 08335721	A	17-12-1996		KEINE		
US 5246504	A	21-09-1993	JP JP JP JP CA EP US JP JP	2879152 B2 3041780 A 2750416 B2 3041781 A 2002921 A1 0369340 A1 5108515 A 2256283 A 2835406 B2		05-04-1999 22-02-1991 13-05-1998 22-02-1991 15-05-1990 23-05-1990 28-04-1992 17-10-1990 14-12-1998
GB 900774	A	11-07-1962	CH DE	373436 A 1060881 B		30-11-1963